

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-289023

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. F21V 8/00
// F21Y101: 02

(21)Application number : 2001-089339 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.2001 (72)Inventor : HIGUCHI MASARU

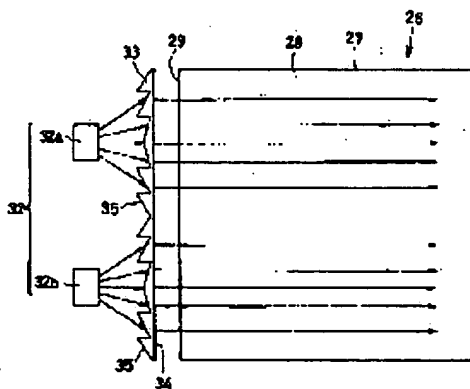
(54) LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting device as a backlight of a liquid crystal display which achieves uniformity of luminance distribution for light emitted from an exit face of a light guide even if a light emitting diode is used as a light source.

SOLUTION: A refractive condensing plate 33 is arranged between two light emitting diodes 12a, 12b and an incident face 29 of a light guide 27. This refractive condensing plate 33 refracts and condenses the lights planar-radially emitted from each of the two light

emitting diodes 12a, 12b, respectively, thus making them into a parallel pencil to be incident toward the incident face 29 of the light guide 27.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-289023

(P2002-289023A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 1 V 8/00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

データベース (参考)

6 0 1 E

6 0 1 B

// F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2001-89339(P2001-89339)

(22) 出願日

平成13年3月27日 (2001.3.27)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 樋口 勝

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100073221

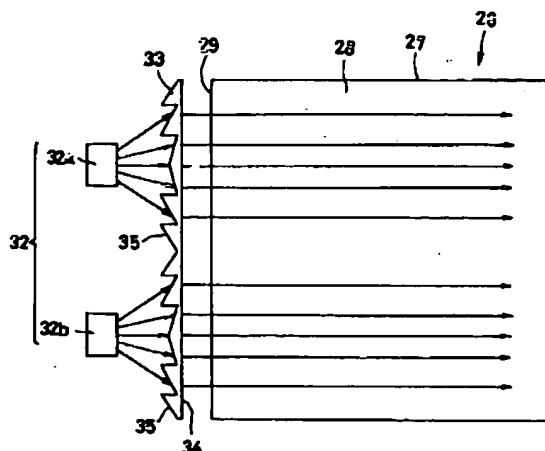
弁理士 花輪 義男

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置のバックライトとしての照明装置において、光源として発光ダイオードを用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にする。

【解決手段】 2つの発光ダイオード12a、12bと導光体27の入射面29との間に屈折集光板33を配置し、この屈折集光板33により、2つの発光ダイオード12a、12bからそれぞれ平面放射状に出射した光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体27の入射面29に入射させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光が入射される一端面を入射面と、入射された光を導いて予め定めた方向に出射する出射面とを備え、前記出射面を表面とする導光体と、該導光体の前記入射面に対向させて配置した点光源と、該点光源と前記導光体の入射面との間に設けられ、前記点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記屈折集光板は前記導光体の入射面に透明な粘着剤を介して貼り付けられていることを特徴とする請求項1の照明装置。

【請求項3】 前記導光板の入射面と前記点光源との間に、光散乱手段が配置されていることを特徴とする請求項1の照明装置。

【請求項4】 前記光散乱手段は、粘着剤の層と、その中に分散された光散乱用微粒子とからなることを特徴とする請求項3の照明装置。

【請求項5】 前記導光体の入射面に前記屈折集光板が一体的に形成されていることを特徴とする請求項1の照明装置。

【請求項6】 前記屈折集光板はフレネルレンズ状の屈折面を備えていることを特徴とする請求項1～5のいずれかの照明装置。

【請求項7】 前記フレネルレンズ状の屈折面を有する屈折集光板は複数の焦点を有し、各焦点に対応する位置にそれぞれ前記点光源が配置されていることを特徴とする請求項6の照明装置。

【請求項8】 前記点光源は発光ダイオードであることを特徴とする請求項1～7のいずれかの照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は照明装置に関し、特に、発光ダイオード等の点光源から出た光を面光源化する照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、液晶表示パネル自体が自己発光能力を有していないため、液晶表示パネルの裏面側にバックライトとして照明装置が配置されている。図6は従来のこのような液晶表示装置の一部の側面図を示し、図7は図6に示す照明装置の平面図を示したものである。

【0003】この液晶表示装置は液晶表示パネル1と、その観察する側の表面とは反対側の裏面に配置された照明装置6とを備えている。液晶表示パネル1は、下側ガラス基板2と上側ガラス基板3とがほぼ方形枠状のシール材（図示せず）を介して貼り合わされ、これらの下側ガラス基板2と上側ガラス基板3及びシール材により囲われた領域に液晶（図示せず）が封入されており、さらに上側ガラス基板2の上面に上側偏光板4が貼り付けられ、下側ガラス基板3の下面に下側偏光板5が貼り付け

られた構造となっている。

【0004】液晶表示パネル1の裏面側に配置された照明装置6は、液晶表示パネル1の裏面側に設けられた導光体7と光源（12）を備えている。導光体7は、平面方形状であって、観察する側の前記液晶表示パネル1に対向する表面を出射面8とし、1つの一端面を光が入射する入射面9とし、前記表面に対して裏側の裏面を入射面9側から他端面側に向かって厚さが漸次薄くなるように傾斜された傾斜面10とされた構造となっている。導光体7の傾斜面10には反射板11が貼り付けられている。導光体7の入射面9側の所定の2箇所には光源を構成する2つの発光ダイオード12が設けられている。

【0005】そして、図7において矢印で示すように、2つの発光ダイオード12からそれぞれ平面放射状に出た光は、導光体7の入射面9に入射され、反射板11によって反射されつつ広がり、導光体7の出射面8から出射されて液晶表示パネル1の裏面に入射され、液晶表示パネル1をその裏面側から照明する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の液晶表示装置では、図7において矢印で示すように、2つの発光ダイオード12からそれぞれ平面放射状に出た光を、導光体7の入射面9に入射させているため、図7において符号Aで示す領域の輝度が単一の発光ダイオード12の輝度によって決まり、符号Bで示す領域の輝度が2つの発光ダイオード12の合計輝度によって決まり、このため導光体7の出射面8から出射される光に輝度ムラが生じ、ひいては液晶表示パネル1に表示ムラが発生してしまうという問題があった。この発明の課題は、光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、光が入射される一端面を入射面と、入射された光を導いて予め定めた方向に出射する出射面とを備え、前記出射面を表面とする導光体と、該導光体の前記入射面に対向させて配置した点光源と、該点光源と前記導光体の入射面との間に設けられ、前記点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板とを具備することを特徴とするものである。請求項2に記載の発明は、前記屈折集光板は前記導光体の入射面に透明な粘着剤を介して貼り付けられていることを特徴とするものである。請求項3に記載の発明は、前記導光板の入射面と前記点光源との間に、光散乱手段が配置されていることを特徴とするものである。請求項4に記載の発明は、前記光散乱手段は、粘着剤の層と、その中に分散された光散乱用微粒子とからなることを特徴とするものである。請求項5に記載の発明は、前記導光体の入射面に前記屈折集光板が一体的に形成されていることを特徴とするものであ

る。請求項6に記載の発明は、前記屈折集光板はフレネルレンズ状の屈折面を備えていることを特徴とするものである。請求項7に記載の発明は、前記フレネルレンズ状の屈折面を有する屈折集光板は複数の焦点を有し、各焦点に対応する位置にそれぞれ前記点光源が配置されていることを特徴とするものである。そして、この発明によれば、点光源と導光体の入射面との間に、点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板を設けているので、点光源から平面放射状に出た光が集光され、これにより光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1実施形態としての液晶表示装置の要部の側面図を示し、図2は図1に示す照明装置の平面図を示したものである。

【0009】この液晶表示装置は液晶表示パネル21と、その観察する側の表面とは反対側の裏面に配置された照明装置26とを備えている。液晶表示パネル21は、下側ガラス基板22と上側ガラス基板23とがほぼ方形棒状のシール材（図示せず）を介して貼り合わされ、これらの下側ガラス基板22と上側ガラス基板23及びシール材により囲われた領域に液晶（図示せず）が封入されており、さらに上側ガラス基板22の上面に上側偏光板24が貼り付けられ、下側ガラス基板23の下面に下側偏光板25が貼り付けられた構造となっている。

【0010】液晶表示パネル21の裏面側に配置された照明装置26は、液晶表示パネル21の裏面側に設けられた導光体27と光源32とを備えている。導光体27は、平面形状の楔型の透明板からなっており、観察する側の前記液晶表示パネル21に対向する表面を出射面28とし、1つの一端面を光が入射する入射面29とし、前記表面に対して裏側の裏面を入射面29側から他端面側に向かって厚さが漸次薄くなるように傾斜された傾斜面30とする構造になっている。導光体27の傾斜面30には反射板31が貼り付けられている。導光体27の入射面29に対向して光源32が配置されており、この光源32は前記導光体の入射面29の長さ方向に所定の間隔を隔てて配置された2つの発光ダイオード32a、32bからなっている。

【0011】2つの発光ダイオード32a、32bからなる光源32と導光体27の入射面29との間には屈折集光板33が設けられている。屈折集光板33は、導光体27の入射面29と対向する面を平坦面34とし、前記光源32と対向する面に複数の焦点を持ったフレネルレンズ状の屈折面35が形成されている。そして、前記光源32の各発光ダイオード32a、32bは各フレネルレンズ状の屈折面35の前記焦点に対応する位置に配置されている。

【0012】そして、図2において矢印で示すように、2つの発光ダイオード32a、32bからそれぞれ放射状に出た光は、屈折集光板33の各フレネルレンズ状の屈折面35に入射され、各屈折面35（空気との界面）において屈折されて平行光となる。この平行光は、屈折集光板33の平坦面34から出射されて導光体27の入射面29に入射され、反射板31によって反射されつつ導かれ、導光体27の出射面28から出射されて液晶表示パネル21をその裏面から照明する。

【0013】このように、この液晶表示装置における照明装置26では、光源32と導光体27の入射面29との間に設けられた屈折集光板33により、発光ダイオード12a、12bから平面放射状に出た光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体27の入射面29に入射させているので、点光源である発光ダイオード12a、12bを用いても、導光体27の出射面28から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。したがって、この照明装置26を備えた液晶表示装置では、液晶表示パネル21の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、表示品質を向上することができる。

【0014】なお、上記実施形態では、屈折集光板33を光源32と導光体27の入射面29との間の適宜な位置に設けた場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、図3に示すこの発明の第2実施形態のように、屈折集光板33の平坦面34を導光体27の入射面29に密接させるようにしてもよい。また、屈折集光板33と導光体27の入射面29との間に光拡散層を配置してもよい。屈折集光板33を導光体27の入射面29に密接させる場合、屈折集光板33の平坦面34を導光体27の入射面29に透明な粘着剤36を介して貼り付けられる。また、屈折集光板33と導光体27の入射面29との間に光拡散層を配置する場合は、粘着剤36中に光散乱用微粒子（図示せず）を分散させることにより、光拡散層を形成することができ、光散乱用微粒子による光散乱効果によって、導光体27の出射面28から出射される光の輝度分布をより一層均一にすることができる。

【0015】また、図4に示すこの発明の第3実施形態のように、導光体6の入射面29に屈折集光板を一体的に形成し、導光体27の入射面をフレネルレンズ状面からなる屈折集光入射面37としてもよい。このようにした場合、全体としての透過率が向上し、また部品点数が減少し、コストを低減することができる。

【0016】次に、図5はこの発明の第4実施形態としての半透過反射型の液晶表示装置の要部の概略側面図を示したものである。この図において、図1に示す場合と同一のものには同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。この液晶表示装置では、液晶表示パネル21の裏面側に反射機能を備えた照明装置41が配置されてい

る。照明装置41は、液晶表示パネル21の裏面側に設けられたプリズムシート42、プリズムシート42の裏面側に設けられた導光体43、導光体43の所定の一端面に対向させて配置された屈折集光板33、屈折集光板33のフレネルレンズ状の屈折面35に対向させて配置された光源32等を備えている。

【0017】このうち導光体43は、光源32からの光が入射する一端面からなる入射面44と、前記一端面の入射面44から他端面側に向かうに従って漸次薄肉となる階段状に形成され、前記液晶表示パネル21に面した側の表面と、前記表面と対向する平坦な裏面とから構成され、前記階段状の表面は、裏面に平行な複数の段面45と、これらの段面45に垂直な段差面からなる出射面46とからなっている。各段面45の上面にはアルミニウムの蒸着膜等からなる反射膜47が設けられ、また導光体43の裏面には反射板48が貼り付けられている。そして、導光体43は、その表面を液晶表示パネル21に向けて、液晶表示パネル21の裏面側に配置されている。

【0018】プリズムシート42は、液晶表示パネル21側の表面が平坦面に形成され、前記表面に対して裏側の裏面には、複数の断面三角形形状の突状部51が一定のピッチで形成されている。この形状により、突状部51の一方の側面と空気との界面が第1の光学界面52を形成し、突状部51の他方の側面と空気との界面は第2の光学界面53を形成し、さらに各突状部51間におけるプリズムシート42の裏面と空気との界面が第3の光学界面54を形成する。そして、プリズムシート42は、その突状部51の頂点を反射膜47に近接または当接された状態で、導光体43上に配置されている。なお、プリズムシート42の突状部51のピッチは、液晶表示パネル21の画素ピッチとほぼ同じかあるいは同画素ピッチの整数分の1となっている。また、導光体43の段面45のピッチは、プリズムシート42の突状部51のピッチよりもやや大きくなっている。

【0019】さて、この液晶表示装置を透過型として使用する場合には、光源32の2つの発光ダイオード32a、32bを点灯させる。すると、2つの発光ダイオード32a、32bから平面放射状に出た光は、屈折集光板33によって屈折集光されて平行光となり、導光体43の入射面44に入射される。この入射光は、反射膜47や反射板48で反射されながら導光体43内を横方向に進行し、図5において実線の矢印で示すように、各出射面46から出射される。この出射光は、プリズムシート42の第1の光学界面52に入射され、第2の光学界面53で全反射され、プリズムシート42の表面から出射されて液晶表示パネル21の裏面に入射され、液晶表示パネル21をその裏面から照明し、前記液晶表示パネル21の表示駆動に応じた画像が観察される。

【0020】一方、この液晶表示装置を反射型として使

用する場合には、光源32を点灯させず、外光を利用する。すなわち、液晶表示パネル21の観察側の表面から入射した外光は液晶表示パネル21を透過する。この透過光は、例えば図5において点線の矢印で示すように、プリズムシート42を透過し、反射膜47で反射される。この反射光は、プリズムシート42を透過して液晶表示パネル21の裏面に入射され、この液晶表示パネル21を再び透過して観察側に射出し、前記外光の反射光により液晶表示パネル21の表示駆動に応じた画像が観察される。

【0021】このように、この液晶表示装置における照明装置41では、光源32と導光体43の入射面44との間に設けられた屈折集光板33により、光源32から平面放射状に出た光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体43の入射面44に入射させているので、光源32として点光源である発光ダイオード32a、32bを用いても、導光体43の出射面46から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、プリズムシート42の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。したがって、この照明装置41を備えた液晶表示装置では、液晶表示パネル21の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、表示品質を向上することができる。

【0022】なお、図5に示す照明装置41において、屈折集光板33の平坦面44を導光体43の入射面44に密接させあるいは透明な粘着剤を介して貼り付けるようにしてもよく、また導光体43の入射面をフレネルレンズ状の屈折面からなる屈折集光入射面とするようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、点光源と導光体の入射面との間に、点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板を設けているので、点光源から平面放射状に出た光が集光され、これにより光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態としての液晶表示装置の要部の側面図。

【図2】図1に示す照明装置の平面図。

【図3】この発明の第2実施形態における照明装置の図2同様の平面図。

【図4】この発明の第3実施形態における照明装置の図2同様の平面図。

【図5】この発明の第4実施形態としての半透過反射型の液晶表示装置の要部の概略側面図。

【図6】従来の液晶表示装置の一例の一部の側面図。

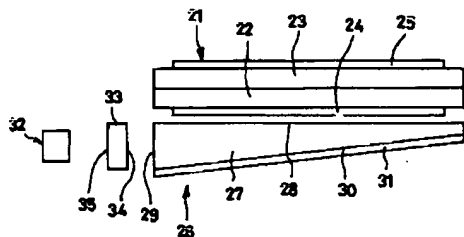
【図7】図6に示す照明装置の平面図。

【符号の説明】

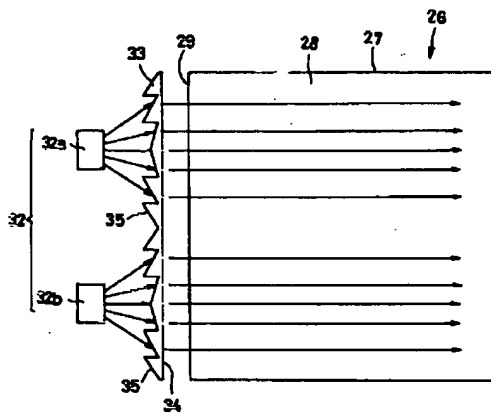
- 21 液晶表示パネル
- 26 照明装置
- 27 導光体
- 28 出射面
- 29 入射面
- 31 反射板

- 32 光源
- 32a、32b 発光ダイオード
- 33 屈折集光板
- 35 フレネルレンズ状の屈折面
- 36 透明な粘着剤
- 37 屈折集光入射面

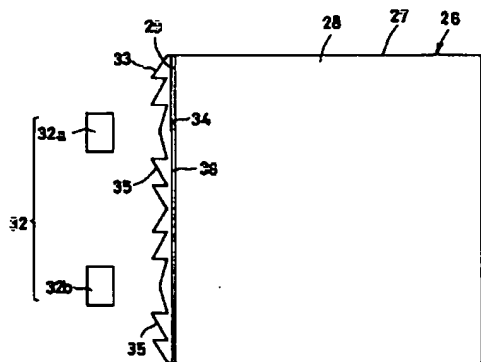
【図1】



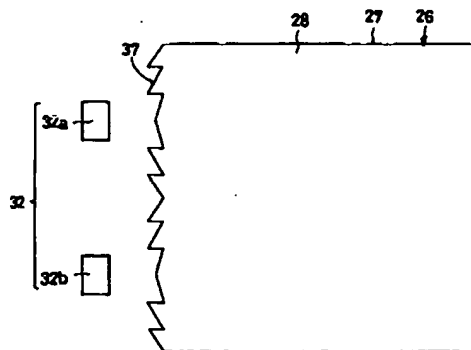
【図2】



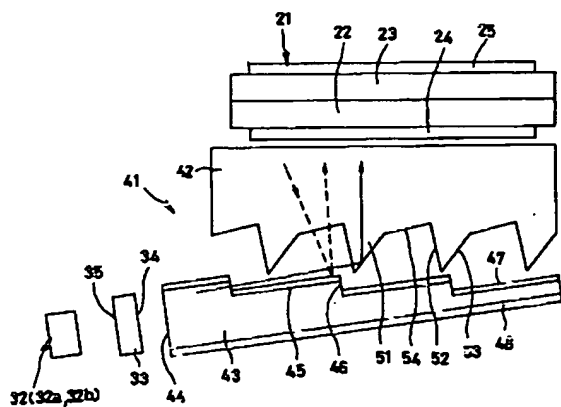
【図3】



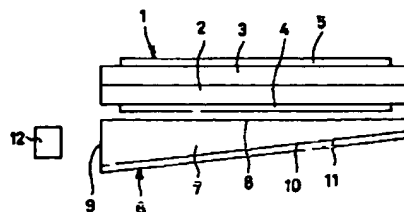
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

